



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110640407 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 15

(21) 申请号 201911018146.8

(22) 申请日 2019.10.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110640407 A

(43) 申请公布日 2020.01.03

(73) 专利权人 秦皇岛信越智能装备有限公司

地址 066011 河北省秦皇岛市经济技术开  
发区龙海道185号

(72) 发明人 武汉琦 刘双勇 刘涛涛

(74) 专利代理机构 北京元本知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11308

专利代理师 赵帅

(51) Int.Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

B23Q 7/04 (2006.01)

B23K 9/133 (2006.01)

B23K 9/28 (2006.01)

B23K 20/12 (2006.01)

B05C 9/14 (2006.01)

B05C 5/02 (2006.01)

B07C 5/36 (2006.01)

B07C 5/34 (2006.01)

B07C 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211248857 U, 2020.08.14

审查员 吴蒙

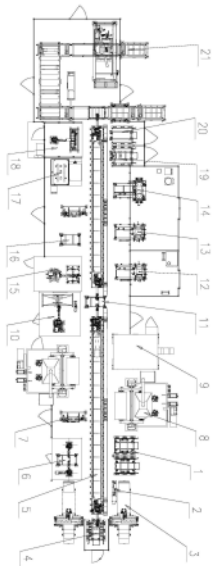
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线

(57) 摘要

本发明提供了一种车用铝合金箱体自动焊接、组装生产线及生产工艺,主要构成包括来料车、自动打码单元、搅拌摩擦焊单元、打码NG车、去毛刺单元、机械手及地轨搬运单元、全自动弧焊单元、全自动机加单元、除屑单元、人工补焊单元、人工清洁单元、扫码录入单元、涂胶单元、固化台、中转台、中转料架、自动视觉检测设备、气密检测设备、自动包装区、废品车及木隔条小车等单元构成,并有2条地轨搬运机器人串联起来,完成铝合金箱体生产制作从来料、生产到检测、再到清洁、包装的全自动化。



1. 一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线,其特征在于,包括来料车(1)、自动打码单元(2)、搅拌摩擦焊单元(3)、打码NG车(4)、机械手及地轨搬运单元(5)、去毛刺单元(6)、中转料架(7)、全自动弧焊单元(8)、全自动机加单元(9)、除屑单元(10)、中转台(11)、人工补焊单元(12)、人工清洁单元(13)、扫码录入单元(14)、涂胶单元(15)、固化台(16)、自动视觉检测设备(18)、气密检测设备(17)、自动包装区(21)、废品车(20)及木隔条小车(19)单元;

所述机械手及地轨搬运单元(5)实现对原料在生产线上的搬运输送,机械手及地轨搬运单元(5)共包括两段,中间由中转台(11)连接;

机械手及地轨搬运单元采用车用铝合金箱体三合一机械抓手:包括基准框,箱体抓取单元,卡具工装抓取单元和下底板抓取单元;所述基准框包括相互平行的两横梁,与横梁垂直的纵梁;

其中箱体抓取单元包括四组由旋转夹紧气缸(201),支撑块(209),X轴限位块(211),Y轴限位块(210)组成的机构;其中,该四组机构分别安装于基准框两侧的纵梁两端,并在X方向和Y轴两个方向上分别对称分布,其中旋转夹紧气缸上设置有支撑块(209),X轴限位块(211)和Y轴限位块(210)设置在三合一机械抓手纵梁上,并相互垂直;

卡具工装抓取单元位于箱体抓取单元内侧,包括四组装卡机构(203),带动装卡机构运动的行程气缸(204),行程导向滑轨滑块(208)以及两个顶紧气缸(205);装卡机构前端包括用以抓取用的L型结构夹手和聚氨酯垫(207),并通过行程气缸(204),行程导向滑轨滑块(208)安装于横梁上,每两组行程气缸(204)中间设有1个顶紧气缸;

下底板抓取单元位于横梁上,包括用于抓取下底板的真空吸附机构(206),依靠真空吸附机构(206)吸取下底板,根据下底板重心位置,采用6块吸附面板吸附下底板;

所述来料车(1)位于机械手及地轨搬运单元(5)一侧,并能够进入生产线的入料区,所述入料区具有对来料车(1)进行定位卡紧的机构,所述自动打码单元(2)和搅拌摩擦焊单元(3)依次位于来料车右端,所述打码NG车(4)位于机械手及地轨搬运单元(5)的一端,靠近自动打码单元(2)和搅拌摩擦焊单元(3);

所述去毛刺单元(6)位于机械手及地轨搬运单元(5)另一侧,与来料车(1)相对设置,

所述中转料架(7)位于机械手及地轨搬运单元(5)另一侧,与去毛刺单元(6)相邻设置;

所述全自动弧焊单元(8)位于机械手及地轨搬运单元(5)一侧,与来料车(1)相邻设置;

所述全自动机加单元(9)和除屑单元(10)分别位于机械手及地轨搬运单元(5)两侧,分别与全自动弧焊单元(8)和中转料架(7)相邻设置;

所述人工补焊单元(12)、人工清洁单元(13)、扫码录入单元(14)及木隔条小车(19)依次位于机械手及地轨搬运单元(5)一侧;

所述涂胶单元(15)、固化台(16)、气密检测设备(17)、自动视觉检测设备(18)依次位于机械手及地轨搬运单元(5)另一侧;

涂胶单元包括涂胶拼接平台(301),机器人涂胶机构(302),兼容式机器人上料机构(303)三部分;

涂胶拼接平台包括设备主框架(344),设备主框架上设有4个底板移动定位涂胶机构(341),4个冷板移动定位涂胶机构(342),1个底板固定涂胶机构(343),以及动力传动齿条(345);其中,1个底板固定涂胶机构(343)由固定的L型支架固定在设备主框架(344)上;

在4个底板移动定位涂胶机构(341)和4个冷板移动定位涂胶机构(342),共计8个移动定位涂胶机构中,其中每个机构都由Y方向定位机构(371),X方向阻挡机构(373),X方向归正机构(375),Z方向定位旋转夹紧机构(377),工装水平垫块(374),移动安装平台(372),由伺服电机带动的齿轮传动机构(376)构成;8个移动定位涂胶机构均通过滑轨滑块与设备主框架(344)相连接,并由伺服系统带动的齿轮进行动力输出;

所述废品车(20)位于机械手及地轨搬运单元(5)一侧,并与自动视觉检测设备(18)相对设置;

所述自动包装区(21)位于机械手及地轨搬运单元(5)另一端。

2.根据权利要求1所述的一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线,其特征在于,所述涂胶单元(15)采用机器人带动胶枪,所述胶枪配备有胶泵,完成产品的密封胶涂抹工序。

3.根据权利要求2所述的一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线,其特征在于,所述自动包装区(21)和木隔条小车(19),实现产品生产的自动化包装工序。

4.根据权利要求3所述的一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线,其特征在于,全自动弧焊单元(8)采用机器人带动焊枪,且配有2轴变位机,自动送丝机和工件定位卡具,以实现了弧焊工序的全自动化。

5.一种利用权利要求1-4任一项所述的生产线进行车用铝合金箱体自动焊接组装的方法,其特征在于,包括如下步骤:

操作人员先将装满产品原料的来料车(1)推到入料区,入料区检测到来料之后,对来料车(1)进行定位,卡紧,并由机械手及地轨搬运单元(5),将原料送至自动打码单元(2)进行打码,打码之后会自动检测打码是否成功,若成功进行下一步工序,若不成功,送至打码NG车(4),由人工返修后重复该步骤;

自动打码成功后,由机械手及地轨搬运单元(5),将工件送至搅拌摩擦焊单元(3)完成工件搅拌焊接,摩擦焊接后由于焊接处会存在毛刺,再由机械手将工件送至去毛刺单元(6)去除工件上的毛刺;之后,再由机械手臂将工件送至全自动弧焊单元(8)进行工件的CMT焊接;待焊接完成后,送至全自动机加单元(9)进行工件精确的机加工;加工结束之后,由除屑单元(10)对工件的废屑进行清理;

完成工件的废屑清理后,由机械手搬运工件至人工补焊单元(12),对工件的焊接进行人工自检,对需要补焊部位进行人工补焊;补焊后工件至涂胶单元(15)进行焊缝密封胶的涂抹,随后送到固化台(16)进行密封胶的固化;

待胶固化后,工件送至人工清洁单元(13)进行补胶和外观的清洁;

上述工序完成后,对工件进行气密检测,对机加孔位和牙套是否合格进行视觉检测,气密检测由气密检测设备(17)完成,视觉检测由自动视觉检测设备(18)完成;若不合格送至废品车(20),若合格送入自动包装区(21),进行产品的包装。

## 一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车领域及铝合金焊接加工领域,具体为涉及智能装备制造的一种车用铝合金箱体自动焊接、组装生产线及生产工艺。

### 背景技术

[0002] 随着社会的发展,生活水平的提高,汽车已经成为人们出行的主要的交通工具,汽车的市场需求巨大,保有量与日俱增,但随着各国对环境保护、技术进步和能源安全重视程度的加深,大量消耗化石能源的内燃机在公路交通领域的应用正逐渐被采用其他能源的各类动力系统所取代,以电动化为技术背景的新能源汽车行业迎来发展良机。新能源汽车主要的核心在于电池系统,而铝合金箱体就是电池系统的安装平台。由于这种铝合金箱体生产工序复杂,完成整个生产工序不仅需要消耗大量的人力,且存在需要人工技术要求较高的焊接工序和涂胶工序。目前国内关于这种铝合金箱体都是采用人工生产,想实现铝合金箱体的大规模生产,迫切需要一种自动生产线,不仅可以缩减人力节约成本,更能提高生产效率,实现电池箱体的大规模量产。

### 发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线。

[0004] 本发明完整的技术方案包括:

[0005] 一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线,包括来料车(1)、自动打码单元(2)、搅拌摩擦焊单元(3)、打码NG车(4)、机械手及地轨搬运单元(5)、去毛刺单元(6)、中转料架(7)、全自动弧焊单元(8)、全自动机加单元(9)、除屑单元(10)、中转台(11)、人工补焊单元(12)、人工清洁单元(13)、扫码录入单元(14)、涂胶单元(15)、固化台(16)、自动视觉检测设备(18)、气密检测设备(17)、自动包装区(21)、废品车(20)及木隔条小车(19)单元;

[0006] 所述机械手及地轨搬运单元(5)实现对原料在生产线上的搬运输送,机械手及地轨搬运单元(5)共包括两段,中间由中转架(11)连接;所述来料车(1)位于机械手及地轨搬运单元(5)一侧,并能够进入生产线的入料区,所述入料区具有对来料车(1)进行定位卡紧的机构,所述自动打码单元(2)和搅拌摩擦焊单元(3)依次位于来料车右端,所述打码NG车(4)位于机械手及地轨搬运单元(5)的一端,靠近自动打码单元(2)和搅拌摩擦焊单元(3);

[0007] 所述去毛刺单元(6)位于机械手及地轨搬运单元(5)另一侧,与来料车(1)相对设置,

[0008] 所述中转料架(7)位于机械手及地轨搬运单元(5)另一侧,与去毛刺单元(6)相邻设置;

[0009] 所述全自动弧焊单元(8)位于机械手及地轨搬运单元(5)一侧,与来料车(1)相邻设置;

[0010] 所述全自动机加单元(9)和除屑单元(10)分别位于机械手及地轨搬运单元(5)两侧,分别与全自动弧焊单元(8)和中转料架(7)相邻设置;

[0011] 所述人工补焊单元(12)、人工清洁单元(13)、扫码录入单元(14)及木隔条小车(19)依次位于机械手及地轨搬运单元(5)一侧;

[0012] 所述涂胶单元(15)、固化台(16)、气密检测设备(17)、自动视觉检测设备(18)、依次位于机械手及地轨搬运单元(5)另一侧;

[0013] 所述废品车(20)位于机械手及地轨搬运单元(5)一侧,并与自动视觉检测设备(18)相对设置;

[0014] 所述自动包装区(21)位于机械手及地轨搬运单元(5)另一端。

[0015] 所述生产线中设有2个中转料架(7)和一个中转台(11),起到生产过程的缓冲,确保生产的连续性。

[0016] 所述涂胶单元(15)采用机器人带动胶枪,所述胶枪配备有胶泵,完成产品的密封胶涂抹工序。同时,为了保证胶的固化不影响生产节拍设置了固化台;

[0017] 所述自动包装区(21)和木隔条小车(21),实现产品生产的自动化包装工序。

[0018] 全自动弧焊单元(8)采用机器人带动焊枪,且配有2轴变位机,自动送丝机和工件定位卡具,以实现了弧焊工序的全自动化。

[0019] 利用所述的生产线进行车用铝合金箱体自动焊接组装的方法,包括如下步骤:

[0020] 操作员工先将装满产品原料的来料车(1)推到入料区,如入料区检测到来料之后,对来料车进行定位,卡紧,并由机械手及地轨搬运单元(5),将原料送至自动打码单元(2)进行打码,打码之后会自动检测打码是否成功,若成功进行下一步工序,若不成功,送至打码NG车(4),由人工返修后重复该步骤;

[0021] 自动打码成功后,由机械手及地轨搬运单元(5),将工件送至搅拌摩擦焊单元(3)完成工件搅拌焊接,摩擦焊接后由于焊接处会存在毛刺,再由机械手将工件送至去毛刺单元(6)去除工件上的毛刺;之后,再由机械手臂将工件送至全自动弧焊单元(8)进行工件的CMT焊接;待焊接完成后,送至全自动机加单元(9)进行工件精确的机加工;加工结束之后,由除屑单元(10)对工件的废屑进行清理;

[0022] 完成工件的废屑清理后,由机械手搬运工件至人工补焊单元(12),对工件的焊接进行人工自检,对需要补焊部位进行人工补焊;补焊后工件至涂胶单元(15)进行焊缝密封胶的涂抹,随后送到固化台(16)进行密封胶的固化;

[0023] 待胶固化后,工件送至人工清洁单元(13)进行补胶和外观的清洁;

[0024] 上述工序完成后,由机械人将工件进行由气密检测设备(17)完成的气密检测和由自动视觉检测设备(18)完成的对机加孔位和牙套是否合格的视觉检测;若不合格送至废品车(20),若合格送入自动包装区(21),进行产品的包装。

[0025] 在一种优选的实施方式中,本发明还提供了一种全自动弧焊单元所采用的车用铝合金箱体弧焊卡具:

[0026] 包括基准平台,1个X方向对中夹紧机构,2个Y方向对中夹紧机构,10个Z方向旋转夹紧机构和来料检测开关,所述X方向对中夹紧机构位于基准平台中央,所述2个Y方向对中夹紧机构位于X方向对中夹紧机构两侧,其对中夹紧方向与X方向对中夹紧机构垂直;所述10个Z方向对中夹紧机构均与分布于基准平台四周,每个所述Z方向旋转夹紧机构下均设有小接触面垫块;

[0027] 所述X方向对中夹紧机构和Y方向对中夹紧机构,均由对中夹紧块、对中手指气缸、

拉杆导向轴承和拉杆径向导向限位块组成,所述对中手指气缸提供对中动力,与其连接的拉杆穿过所述拉杆导向轴承,所述对中夹紧块安装于连接对中手指气缸的拉杆上,所述拉杆径向导向限位块位于拉杆导向轴承和对中夹紧块之间,所述拉杆导向轴承和拉杆径向导向限位块保证对中夹紧块在加紧过程中的运动方向的一致性;在对箱体的对中定位过程中,对中夹紧块运动夹紧箱体;

[0028] 所述Z方向旋转夹紧机构由旋转压紧气缸、气缸安装板和T型压紧块组成,所述旋转压紧气缸通过气缸安装板与高精度销钉定位孔与基准平台相连接;所述旋转压紧气缸连接T型压紧块并带动T型压紧块压紧箱体。

[0029] 所述基准平台采用方管与钢板焊接制作并去应力处理后,一次装卡加工。

[0030] 所述1个X方向对中夹紧机构,2个Y方向对中夹紧机构,10个Z方向旋转夹紧机构和来料检测开关均通过定位销钉、螺钉和基准平台连接。

[0031] 所述X方向对中夹紧机构和Y方向对中夹紧机构,通过拉杆传递对中动力;拉杆通过拉杆导向轴承进行轴向导向,拉杆上设有台阶,并通过台阶与拉杆径向导向限位块之间的配合来实现径向的导向与限位。

[0032] 所述车用铝合金箱体弧焊卡具在完成整个生产制作工序过程中,每个动作均通过电控方式控制。

[0033] 在另一种优选的实施方式中,本发明还提供了一种生产线上所采用的车用铝合金箱体三合一机械抓手:

[0034] 包括抓手基准框,箱体抓取单元,卡具工装抓取单元和下底板抓取单元;所述基准框包括相互平行的两横梁,与横梁垂直的纵梁;

[0035] 所述箱体抓取单元包括旋转夹紧气缸,支撑块,X轴限位块,Y轴限位块,箱体抓取单元共有四组,分别对称安装于三合一机械抓手基准框两侧的纵梁两端,其中旋转夹紧气缸下设有可调节工装支撑块,X轴限位块和Y轴限位块设置在基准框纵梁上,且相互垂直;抓取过程中,依靠X轴限位块定位X方向的精度,Y轴限位块保证Y方向精度;旋转夹紧气缸在抓取铝合金箱体后压紧箱体,保证铝合金箱体牢固装卡;

[0036] 所述卡具工装抓取单元位于箱体抓取单元内侧,包括四组装卡机构,带动装卡机构运动的行程气缸,行程导向滑轨滑块组,以及两个顶紧气缸;所述装卡机构前端设有用以抓取用的夹手和聚氨酯垫,并通过行程气缸和行程导向滑轨滑块组安装于横梁上,每两组行程气缸中间设有1个能沿着Z轴方向推压的顶紧气缸;

[0037] 所述下底板抓取单元为真空吸附机构,包括位于横梁上的6块吸附面板,所述6块吸附面板的位置根据下底板重心位置设置。

[0038] 所述旋转压紧气缸,X轴限位块和Y轴限位块通过支撑板和高精度销钉定位孔与基准框相连接;旋转压紧气缸连接有T型压紧块。

[0039] 车用铝合金箱体三合一机械抓手能够实现铝合金箱体、工装卡具和下底板的抓取。

[0040] 所述车用铝合金箱体三合一机械抓手还包括基准框相连接的机器人。

[0041] 抓手基准框架采用方管与钢板焊接制作并去应力处理后,一次装卡加工得到。

[0042] 在另一种优选的实施方式中,本发明还提供了涂胶单元所使用的冷却底板涂胶组装一体机:

- [0043] 包括涂胶拼接平台,机器人涂胶机构和兼容式机器人上料机构,
- [0044] 所述涂胶拼接平台,包括设备主框架,底板移动定位涂胶机构,冷板移动定位涂胶机构,和底板固定涂胶机构,所述底板固定涂胶机构固定于设备主框架上,所述底板移动定位涂胶机构和冷板移动定位涂胶机构设置于设备主框架上并能够沿电池箱体冷却底板拼接方向移动;
- [0045] 所述机器人涂胶机构包括涂胶机器人、胶泵和胶枪;
- [0046] 所述兼容式机器人上料机构包括由上料机器人和兼容式上料工装。
- [0047] 所述涂胶拼接平台还包括动力传动齿条。
- [0048] 所述涂胶机器人和上料机器人为6轴机器人。
- [0049] 所述兼容式上料工装包括用以抓料的真空吸盘,所述真空吸盘采用多路真空分别控制。
- [0050] 所述底板移动定位涂胶机构为4个,冷板移动定位涂胶机构为4个,和底板固定涂胶机构为1个。
- [0051] 所述底板移动定位涂胶机构和所述冷板移动定位涂胶机构结构为:包括Y方向定位机构,X方向阻挡机构,X方向归正机构,Z方向定位旋转夹紧机构,工装水平垫块,移动安装平台,由伺服电机带动的齿轮传动机构;
- [0052] 所述X方向是指电池箱体冷却底板拼接方向,所述Y方向是指与X方向垂直的水平方向,所述Y方向是指与X方向、Y方向均垂直的。
- [0053] 所述底板移动定位涂胶机构和所述冷板移动定位涂胶机构均通过滑轨滑块与设备主框架相连接,并由伺服系统带动的齿轮进行动力输出。
- [0054] 在另一种优选的实施方式中,本发明还提供了一种固化平台所用的车用铝合金箱体涂胶连续式固化装置:
- [0055] 包括主动端,输送线体,从动端,烘烤棚,上料机械手和下料机械手,
- [0056] 输送线体用以输送固化中的箱体,从动端和主动端分别位于输送线体两端,上料机械手位于从动端一侧,下料机械手位于主动端一侧,输送线体上设有烘烤棚,烘烤棚包括与输送线体的连接部件,以及棚体,棚体和输送线体之间具有供固化箱体通过的烘烤空间;
- [0057] 所述输送线体采用短方管拼接,并能够通过增加或减少短方管调节输送线体长度;
- [0058] 所述车用铝合金箱体涂胶连续式固化装置还包括链条,所述链条将主动端从动端和输送线连为一体,链条上连接有链板,使得整个输送面都被平整的链板所覆盖;
- [0059] 所述棚体的高度可自由调节。
- [0060] 在另一种优选的实施方式中,本发明还提供了一种固化平台所采用的另一种电池箱体双组份结构胶涂胶固化装置,包括输送固化线,固化卡具,自动涂胶单元,下底板料架;
- [0061] 所述输送固化线为连续闭环式循环输送机构,输送固化线上依次设有来料工位、传输工位、涂胶工位,第一顶升工位,组装工位,多个固化工位和第二顶升工位;
- [0062] 所述自动涂胶单元位于涂胶工位上,所述下底板料架位于组装工位上
- [0063] 所述固化卡具包括边框摆放平台,卡具架体和自锁型人工压紧工具,所述卡具架体位于边框摆放平台上,自锁型人工压紧工具分布于卡具架体上;
- [0064] 所述来料工位、传输工位、固化工位为带升降的双向传输工位,所述第一顶升工位

和第二顶升工位带有工件顶升功能。

[0065] 所述传输工位包括第一传输工位和第二传输工位。

[0066] 涂胶工位和第一顶升工位同时只存一个工件,待第一顶升工位操作完成后下一个工件才由第二传输工位进入至涂胶工位进行涂胶工作。

[0067] 所述固化工位共有9个。

[0068] 所述输送固化线上共有14个固化卡具,循环运转。

[0069] 本发明相对于现有技术的优点在于,

[0070] 相对于现有的车用铝合金箱体生产工序复杂,需要消耗大量的人力,且存在需要人工技术要求较高的焊接工序和涂胶工序的现状,提供了一种车用铝合金箱体自动焊接组装生产线及生产工艺,通过各生产线上合理的工位和工艺设计,整条生产线每个单元完成一道工序,并由2条地轨搬运机器人串联起来,完成铝合金箱体生产制作从来料、生产到检测、再到清洁、包装的全自动化。显著缩减人力节约成本,更能提高生产效率,实现电池箱体的大规模量产。

## 附图说明

[0071] 图1为本发明车用铝合金箱体自动焊接组装生产线的整体结构示意图。

[0072] 图2为车用铝合金箱体弧焊卡具的整体结构示意图。

[0073] 图3为车用铝合金箱体弧焊卡具Y方向夹紧机构的结构示意图。

[0074] 图4为车用铝合金箱体弧焊卡具Z方向夹紧机构的结构示意图。

[0075] 图5为三合一机械抓手结构示意图。

[0076] 图6a为现有铝合金电池箱体冷却底板的构成示意图。

[0077] 图6b为电池箱体冷却底板连接卡槽部位示意图。

[0078] 图7为冷却底板涂胶组装一体机整体示意图。

[0079] 图8为冷却底板涂胶组装一体机涂胶拼接平台示意图。其中(a)为立体图,(b)为正视图。

[0080] 图9为冷却底板涂胶组装一体机机器人涂胶机构示意图。

[0081] 图10为冷却底板涂胶组装一体机兼容式机器人上料机构示意图。其中(a)为一个角度视图,(b)为另一角度视图。

[0082] 图11为涂胶拼接平台底板移动定位涂胶机构示意图。其中(a)为立体图,(b)为正视图。

[0083] 图12为移动定位涂胶机构传动机构组成示意图。

[0084] 图13为铝合金箱体涂胶连续式固化装置平面图。

[0085] 图14为铝合金箱体涂胶连续式固化装置侧视图。

[0086] 图15为双组份结构胶涂胶固化装置构成图。

[0087] 图16为双组份结构胶涂胶固化装置工艺流程图。

[0088] 图17为结构胶固化卡具构成图。

## 具体实施方式

[0089] 下面结合附图实施例对本发明作进一步详述:

[0090] 如图1所示,本发明中,所述的一端、两端,是指平行生产线中原料输送方向的,即沿着生产线中较长的方向端点,或称横向,所述的一侧、两侧、左右侧,是指垂直生产线中原料输送方向的,即沿着生产线中较窄的方向,或称纵向。

[0091] 本发明提供了一种车用铝合金箱体自动焊接、组装生产线及生产工艺,主要构成包括来料车1、自动打码单元2、搅拌摩擦焊单元3、打码NG车4、去毛刺单元6、机械手及地轨搬运单元5、全自动弧焊单元8、全自动机加单元9、除屑单元10、人工补焊单元12、人工清洁单元13、扫码录入单元14、涂胶单元15、固化台16、中转台11、中转料架7、自动视觉检测设备18、气密检测设备17、自动包装区21、废品车20及木隔条小车19等单元构成,并有2条地轨搬运机器人串联起来,完成铝合金箱体生产制作从来料、生产到检测、再到清洁、包装的全自动化。

[0092] 机械手及地轨搬运单元5实现对原料在生产线上的搬运输送,机械手及地轨搬运单元5沿横向设置,共包括两段,中间由中转架11连接;来料车1位于机械手及地轨搬运单元5一侧,并能够进入生产线的入料区,入料区具有对来料车1进行定位卡紧的机构,自动打码单元2和搅拌摩擦焊单元3依次位于来料车右端,打码NG车4位于机械手及地轨搬运单元5的一端,靠近自动打码单元2和搅拌摩擦焊单元3;

[0093] 去毛刺单元6位于机械手及地轨搬运单元5另一侧,与来料车1相对设置,

[0094] 中转料架7位于机械手及地轨搬运单元5另一侧,与去毛刺单元6相邻设置;

[0095] 全自动弧焊单元8位于机械手及地轨搬运单元5一侧,与来料车1相邻设置;

[0096] 全自动机加单元9和除屑单元10分别位于机械手及地轨搬运单元5两侧,分别与全自动弧焊单元8和中转料架7相邻设置;

[0097] 人工补焊单元12、人工清洁单元13、扫码录入单元14及木隔条小车19依次位于机械手及地轨搬运单元5一侧;

[0098] 涂胶单元15、固化台16、气密检测设备17、自动视觉检测设备18、依次位于机械手及地轨搬运单元5另一侧;

[0099] 废品车20位于机械手及地轨搬运单元5一侧,并与自动视觉检测设备18相对设置;

[0100] 自动包装区21位于机械手及地轨搬运单元5另一端。

[0101] 生产线中设有2个中转料架7和一个中转台11,起到生产过程的缓冲,确保生产的连续性。

[0102] 涂胶单元15采用机器人带动胶枪,胶枪配备有胶泵,完成产品的密封胶涂抹工序。同时,为了保证胶的固化不影响生产节拍设置了固化台;

[0103] 自动包装区21和木隔条小车21,实现产品生产的自动化包装工序。

[0104] 全自动弧焊单元8采用机器人带动焊枪,且配有2轴变位机,自动送丝机和工件定位卡具,以实现了弧焊工序的全自动化。

[0105] 具体地,本发明的工作步骤如下:

[0106] 操作员工先将装满产品原料的来料车1推到入料区,如入料区检测到来料之后,对来料车进行定位,卡紧,并由机械手及地轨搬运单元5,将原来送至自动打码单元2,打码之后,会自动检测打码是否成功,若成功进行下一步工序,若不成功,送至打码NG车4,由人工返修后重复该步骤;

[0107] 自动打码成功后,由机械手及地轨搬运单元5,将工件送至搅拌摩擦焊单元3完成

工件搅拌焊接,摩擦焊接后由于焊接处会存在毛刺,再由机械手将工件送至去毛刺单元6去除工件上的毛刺;之后,再由机械手臂将工件送至全自动弧焊单元8,用卡具对工件进行工件定位固定后进行工件的CMT焊接;待焊接完成后,送至全自动机加单元9进行工件精确的机加工;加工结束之后,由除屑单元10对工件的废屑进行清理;

[0108] 完成工件的废屑清理后,由机械手搬运工件至人工补焊单元12,对工件的焊接进行人工自检,对需要补焊部位进行人工补焊;补焊后工件至涂胶单元15进行焊缝密封胶的涂抹。由于密封胶的固化需要时间,为实现连续生产,本发明提供固化台16。

[0109] 待胶固化后,工件送至人工清洁单元13进行补胶和外观的清洁;

[0110] 上述工序完成后,由机械人将工件进行由气密检测设备17完成的气密检测和由自动视觉检测设备18完成的对机加孔位和牙套是否合格的视觉检测;若不合格送至废品车20,若合格送入自动包装区21,进行产品的包装。

[0111] 上述的生产线中分布了2个中转料架7和一个中转台11,起到生产过程的缓冲,确保生产的连续性。

[0112] 此外,在上述生产线中,全自动弧焊单元8对车用铝合金箱体的边框与底板连接采用弧焊的方式连接,而上述部件焊接时,因产品焊接点多,传统的手工焊生产效率低下,传统的卡具重复定位精度不高,压紧机构复杂,不具备配合自动焊接工艺的条件,并且由于铝合金的焊接变形量大,传统的卡具夹紧力不足,工件受力不均匀,不能满足对产品尺寸公差及形位公差的要求。因此本发明一个优选的实施方式中,设计了一种车用铝合金箱体弧焊卡具,采用设计的卡具对工件固定后进行焊接,该卡具如结构如图2-4所示,主要构成为:包括基准平台101,每个Z方向旋转夹紧机构下均分布着小接触面垫块103,1个X方向对中夹紧机构105,2个Y方向对中夹紧机构104,产品四周均匀分布的10个Z方向旋转夹紧机构102,来料检测开关106构成,基准平台采用方管与钢板焊接制作并去应力处理后,一次装卡加工,保证平台有较高的平面度,且平台销孔有较高的定位精度;其余各个机构均通过定位销钉、螺钉和基准平台连接。如图3所示,X、Y方向对中夹紧机构基本原理相同,均由手指气缸,拉杆,直线轴承和对中块等组成。

[0113] 具体来讲,上述设计的思路是,这种铝合金箱体产品需要将四周的边框和底面板通过弧焊来连接,而且需要严格地控制气密性,不得存在漏气的现象;另一方面,由于产品焊接点多,且需求量大,那么就需要自动化的焊接提高生产效率和产品的一致性。由于产品来料尺寸也会存在一定的误差,传统的X、Y方向的单边归正的方法定位精度差,所以采用如图3所示的对中定位,来衰减来料尺寸误差。

[0114] 因产品在自由状态下会出现变形,且焊接过程中由于其特殊的材质,变形量难以控制,需要外部的下压力牢牢压紧来控制产品的变形,如图4所示的Z向的旋转压紧机构包括旋转压紧气缸121,气缸安装板122,T型压紧块123组成,可以提供很大的向下压紧力;如图2所示,均匀分布的10个图5所示机构可以很好的完成对产品四周的向下压紧,牢牢地控制住工件,对防止产品焊接时产生的变形起到很好地效果。

[0115] 如图3所示,Y方向上的对中定位包含对中夹紧块141,对中手指气缸142,拉杆导向轴承143,拉杆径向导向限位块144组成,对中手指气缸142提供对中动力,拉杆导向轴承143和拉杆径向导向限位块144保证对中夹紧块141在加紧过程中的运动方向的一致性;在对工件的对中定位过程中,两个对中夹紧块141同时运动加紧。

[0116] 在使用过程中,机器人或者工人将工件放入图2所示卡具,检测开关106检测到来料之后X、Y方向的对中机构同时夹紧,再由Z方向的10个压紧机构同时下压,将工件牢牢固定。由于压紧机构有压紧力大,体积小,结构简单等优点,可以将工件焊接点完全暴露,焊接时可采用机器人带动焊枪进行自动焊接,提高了对工件弧焊的一致性和生产效率。弧焊结束并使工件冷却后,同时自动打开Z方向上的10个压紧机构,随后X、Y方向的对中定位同时打开,再由机器人或者人工取下工件。

[0117] 所设计的车用铝合金箱体弧焊卡具,结构简单,合理,自动化程度高,无论是人工取、放料还是机器人自动取、放料都可以合理的兼容。而且拥有制作产品的一致性和合格率高,生产效率高特点,能很好地完成车用铝合金箱体的自动化生产。

[0118] 此外在本发明所公开的生产线中,机械手及地轨搬运单元中,需要对铝合金箱体的铝边框和下底板,以及各种部件进行抓取,传统的生产工艺需要用机械手对卡具工装、铝合金箱体、箱体上盖板分步抓取,传统的机器人抓手只能单功能操作,只能夹取单一工件,一台机器人手臂装一种夹爪,传统的机器人抓手对机器人需求上更多,浪费资源,同时延误了整个生产流程。

[0119] 因此针对整个生产线的需求和加工方式,本发明在机械手及地轨搬运单元中,以及其他需要的场合,可以采用设计的箱体、卡具工装、下底板的三合一机器人抓手,基本结构如图5所示,包括基准框202、箱体抓取单元,卡具工装抓取单元和下底板抓取单元;该基准框包括相互平行的两横梁,与横梁垂直的纵梁,

[0120] 其中箱体抓取单元主要构成包括四组旋转夹紧气缸201,支撑块209,X轴限位块211,Y轴限位块210组成的机构;其中,该四组机构分别安装于三合一机械抓手基准框两侧的纵梁两端,并在X方向和Y轴两个方向上分别对称分布,其中旋转夹紧气缸上设置有支撑块209,X轴限位块211和Y轴限位块210设置在三合一机械抓手纵梁上,并相互垂直。在搬运过程中,要严格把控箱体的定位精度,依靠X轴限位块211定位X方向的精度,Y轴限位块210保证Y方向精度;旋转夹紧气缸1在抓取铝合金箱体后压紧箱体,保证铝合金箱体牢固装卡在抓手上。

[0121] 卡具工装抓取单元位于箱体抓取单元内侧,包括四组装卡机构203,带动装卡机构运动的行程气缸204,行程导向滑轨滑块208结构以及两个顶紧气缸205;装卡机构前端包括用以抓取用的L型结构夹手和聚氨酯垫207,并通过行程气缸204,行程导向滑轨滑块组208安装于横梁上,每两组行程气缸204中间设有1个顶紧气缸。在卡具工装抓取过程中,装卡机构203的夹手通过行程气缸204打开,装卡机构203由行程滑轨滑块组208确保位移的精度,聚氨酯垫207缓冲装卡力,避免工件发生形变磨损。在装卡工装框架之后,顶紧气缸205将沿着Z轴方向推压框架,使工装框架牢固定位,限制Z轴方向自由度。实现稳定精确装卡。

[0122] 卡具工装抓取单元位于横梁上,包括用于抓取下底板的真空吸附机构206,依靠真空吸附装置205吸取下底板,根据下底板重心位置,采用6块吸附面板吸附下底板,兼定位固定作用,下底板牢牢固定在吸附装置上。实现吸附搬运目的。

[0123] 以上的设计适应性强,无论是机器人自动取、放铝合金箱体,下底板,还是搬运卡具工装都可以合理的兼容。而且拥有制作产品的一致性和合格率高,生产效率高、节约空间、减少机器人投入成本等特点,能很好地完成车用铝合金箱体的自动化生产。

[0124] 此外,由于电池使用过程中会散发大量热,所以箱体的冷却水系统必不可少,在本

领域通常也称为冷却底板,如图6所示的一种现有技术中的电池箱体冷却底板,其由9块小板组成,包括依次相邻的5块A型底板和4块B型冷板。每块小板均通过如图6b所示的胶粘方式进行连接,每制作一块冷却底板,均需要8个部位进行涂胶,每次涂胶后进行拼接,且需要在胶初凝前完成拼接,拼接后在初凝前不允许涂胶部位的两块小板出现相对位移,该过程工艺复杂、繁琐,且容易出现拼接和胶结的偏差。因此对工序实现自动化的高效生产非常有必要。

[0125] 在一种优选的具体实施方式中,本发明的涂胶单元针对上述问题,通过一种全自动的上料、涂胶、拼接单元设计,实现了底板的来料定位、涂胶、平移拼接等诸多工序合而为一,自动化程度高,生产效率高,大大降低了人工成本;现对涂胶单元的基本结构描述如下:如图7-图12所示,涂胶单元主要构成包括涂胶拼接平台301,机器人涂胶机构302,兼容式机器人上料机构303等三大部分。

[0126] 具体来讲,涂胶拼接平台包括设备主框架344,设备主框架上设有4个底板移动定位涂胶机构341,4个冷板移动定位涂胶机构342,1个底板固定涂胶机构343,以及动力传动齿条345。其中,1个底板固定涂胶机构343由固定的L型支架固定在设备主框架344上。

[0127] 在4个底板移动定位涂胶机构341和4个冷板移动定位涂胶机构342,共计8个移动定位涂胶机构中,其中每个机构都由Y方向定位机构371,X方向阻挡机构373,X方向归正机构375,Z方向定位旋转夹紧机构377,工装水平垫块374,移动安装平台372,由伺服电机带动的齿轮传动机构376构成。8个移动定位涂胶机构均通过滑轨滑块与设备主框架344相连接,并由伺服系统带动的齿轮进行动力输出。工作过程由8个移动安装平台带动的工件在涂胶后向固定平台沿着X方向逐一靠拢。

[0128] 具体的传动方式如图12,所有移动定位涂胶机构平台391通过高精度导向滑块393与固定在涂胶拼接平台的滑轨相连接实现工件平移X方向的导向,传动系统由伺服电机带动高精度齿轮齿条392,来完成每块底板X方向的平移。冷板移动定位涂胶机构342和底板固定涂胶机构343在产品的精确定位采用同一机构方式,唯一的不同在于底板固定涂胶机构不需要工件的一定所以直接安装在涂胶拼接平台的架体上,减少了伺服传动机构。

[0129] 机器人涂胶机构由6轴机器人351和胶枪352、胶泵503构成。在机器人上料机构完成所有的来料上料工序后,涂胶拼接平台上所有底板处于张开状态,涂胶机构2的6轴机器人带动胶枪完成固定不动的底板和离固定底板最近的冷板的涂胶,然后这两块板在移动安装平台的带动下完成拼接,并在所有工序结束之前两块板均不再动作,与此同时涂胶机器人完成第二块冷板和第三块底板之间的涂胶,再由第三块底板向之前两块板靠拢拼接,完成后在所有工序完成之前前三块板将不再发生位移,之后动作以此类推。

[0130] 兼容式机器人上料机构由6轴机器人361和兼容式上料工装362构成,兼容式上料工装上设有吸盘框364和真空吸盘363,由于一个完整的冷却底板需要由9块板组成,人工上料十分繁琐,并且每块板的形状不太一样,因此所设计的兼容式上料工装设计了一款兼容式抓手,该抓手通过真空吸盘来抓取底板,并且有两个或者更多的独立真空系统来控制,当完成底板上料时第一套真空系统开启,第二套真空系统关闭;当完成冷却板上料时第二套真空系统开启,第一套关闭;这样便实现了一套抓具,同时兼容多种形状底板的抓取。

[0131] 在使用过程中,由兼容式机器人上料机构完成所有底板和冷板的上料工作,此时涂胶拼接平台所有的移动定位涂胶机构处于张开位置,每次上料完成各个移动定位涂胶机

构对工件进行X、Y、Z三个方向的定位卡紧,待所有来料定位均完成之后,开始进行对机器人涂胶机构所描述的工作,上述工序完成之后,进行对胶的初凝,初凝时间到后,所有平台的X、Y、Z三个方向的定位卡紧机构张开,一个完整的冷却板涂胶拼接工序完成。

[0132] 本发明的生产线中,为了保证胶的固化不影响生产节拍设置了固化台16,由于现有的箱体无论是粘接结构胶还是密封胶,都需要一定的固化时间,不同性能的胶水性能需要固化的时间也不一样,有些胶水甚至需要90分钟的初凝时间。因此在一种优选的具体实施方式中,固化台还可以采用涂胶连续式固化结构装置,主要构成如图13-14所示,包括主动端404,输送线体402,从动端401,烘烤棚403,上料机械手406和下料机械手405。

[0133] 输送线体402用以输送固化中的箱体,从动端401和主动端404分别位于输送线体402两端,上料机械手406位于从动端401一侧,下料机械手405位于主动端44一侧,输送线体402上设有烘烤棚403,烘烤棚包括与输送线体402的连接部件421,以及棚体422,棚体和输送线体402之间具有供固化箱体通过的烘烤空间423。

[0134] 固化过程中,上料机械手406将涂完胶水的待固化箱体取放至输送线体402的从动端401一侧的固化工件工位上,再由主动端404的驱动电机带动由主动端404的轴转动,带动从动端401的轴,从而带动链板由从动端401向主动端404运动,使工件进入下一个工位,进入烘烤棚403进行固化,随后待固化工件工位空出时,上料机械手406再上一块待固化箱体,依次类推。工件至固化完成区后由下料机械手405将工件取下。

[0135] 目前铝合金生产线箱体的生产节拍为6-8分钟,以六分钟计算,待固化箱体每6分钟放入一块,如图1,所示的线体同时可容纳13块组件,可就是每一个固化箱体在线体上的时间为 $12 \times 6 = 72$ 分钟。连续生产时,该线体既能保证有72分钟固化时间又可以满足6分钟的生产节拍。实现了箱体胶水固化的连续的自动化生产。

[0136] 本设计可以满足目前所有铝合金箱体涂胶固化的工艺。使用过程中,根据不同胶水的固化工艺可以自由设置烘烤温度或者是否启用烘烤功能;根据不同胶水的初凝时间与涂胶工艺、箱体结构,可自由设计线体长度,对于初凝时间过长的可将工件成堆码放,增加线体工件容量。只需将烘烤棚体422适当加高,来达到不增加生产节拍,而加长固化时间的效果。

[0137] 另外,在本生产线生产过程,有的箱体需要两种组分的胶,因此在另一种优选的实施方式中,固化台还可以采用双组份结构胶涂胶固化机构,如图15-17所示,包括输送固化线521,固化卡具522,自动涂胶单元523,下底板料架524。

[0138] 具体来讲,工件边框上要涂抹双组份结构胶,然后下底板扣在边框上,两者通过结构胶粘接并固化,固化过程中,需量工件不发生相对位移,且两者不能发生较大变形;初凝时间约1个小时。

[0139] 如上所述,输送固化线为连续闭环式循环输送机构,四个转角处采用带升降的双向传输工位。设计的一款固化卡具,包括卡具架体541,边框摆放平台543和8个自锁型人工压紧工具542,边框经输送进边框摆放平台,涂胶后的边框与下底板框组装后,由自锁型人工压紧工具542卡紧。能很好的完成工件的固化卡紧工作。

[0140] 空置的固化卡具在来料工位501上接边框来料,来料工位501具有双向传输功能,经过第一传输工位502、第二传输工位503至涂胶工位504,涂胶工位504由机械手自动涂结构胶,涂胶后至第一顶升工位505,顶升工位505有工件顶升装置,工件被顶升后,可由人工

自由旋转并送到组装工位506,操作人员在组装工位506将下底板与涂胶后的边框组装并利用卡具卡紧。之后工件进入固化时间,依次经过组装工位506,即第一固化工位、第二固化工位507、第三固化工位508、第四固化工位509、第五固化工位510、第六固化工位511、第七固化工位512、第八固化工位513、第九固化工位514,由于单块组件节拍为8分钟,固化时间为 $9 \times 8 = 72$ 分钟,待工件传至第二顶升工位515时,将工件顶起,人工将卡具的卡紧机构松开,最后经第三传输工位516工位到达来料工位501,后将固化好的工件取走,剩余空置的固化卡具。

[0141] 输送线上来料工位501、第二传输工位503、第四固化工位509、第六固化工位511为带升降的双向传输工位,第一顶升工位505、第二顶升工位515带工件的顶升功能;涂胶工位504和第一顶升工位505同时只存一个工件,待第一顶升工位505操作完成后下一个工件才可由第二传输工位503进入至涂胶工位504进行涂胶工作;输送线共有14个固化卡具,循环流转。

[0142] 本设计布局合理,生产方便,满足该工艺的生产要求,自动化程度高,而且拥有制作产品的一致性和合格率高,生产效率高等特点,能很好地完成车用铝合金箱体的胶体固化工序。

[0143] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

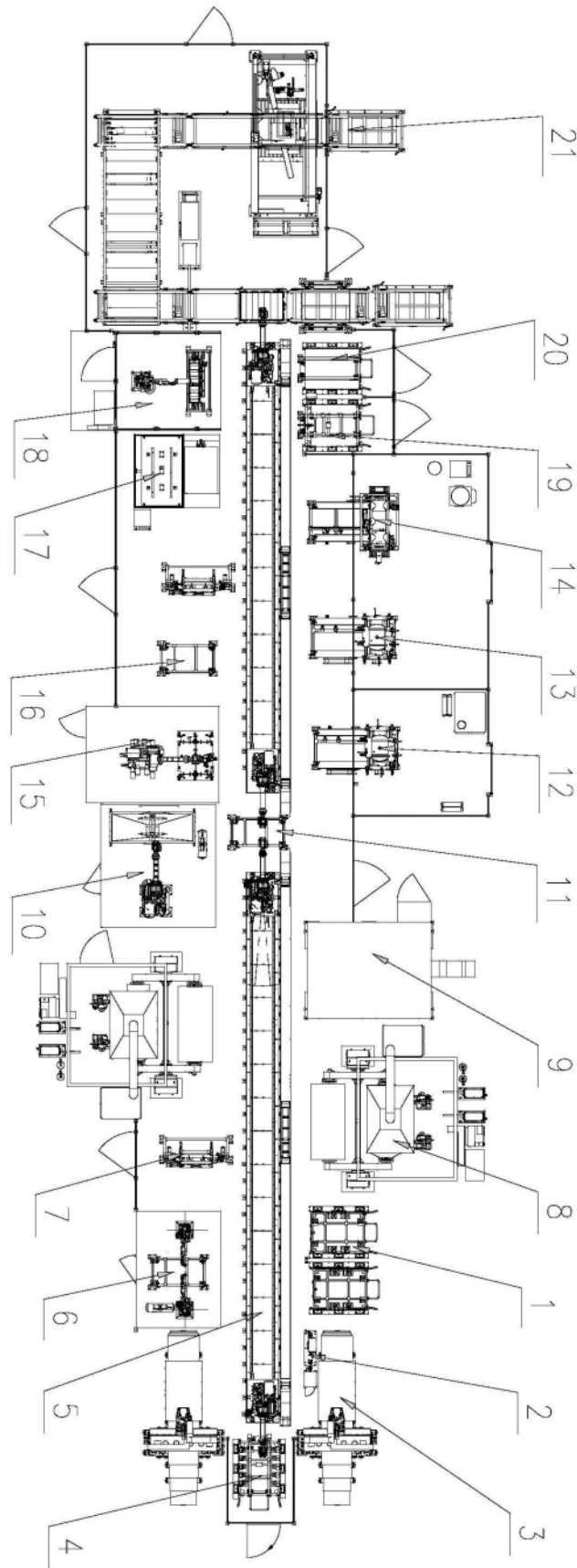


图1

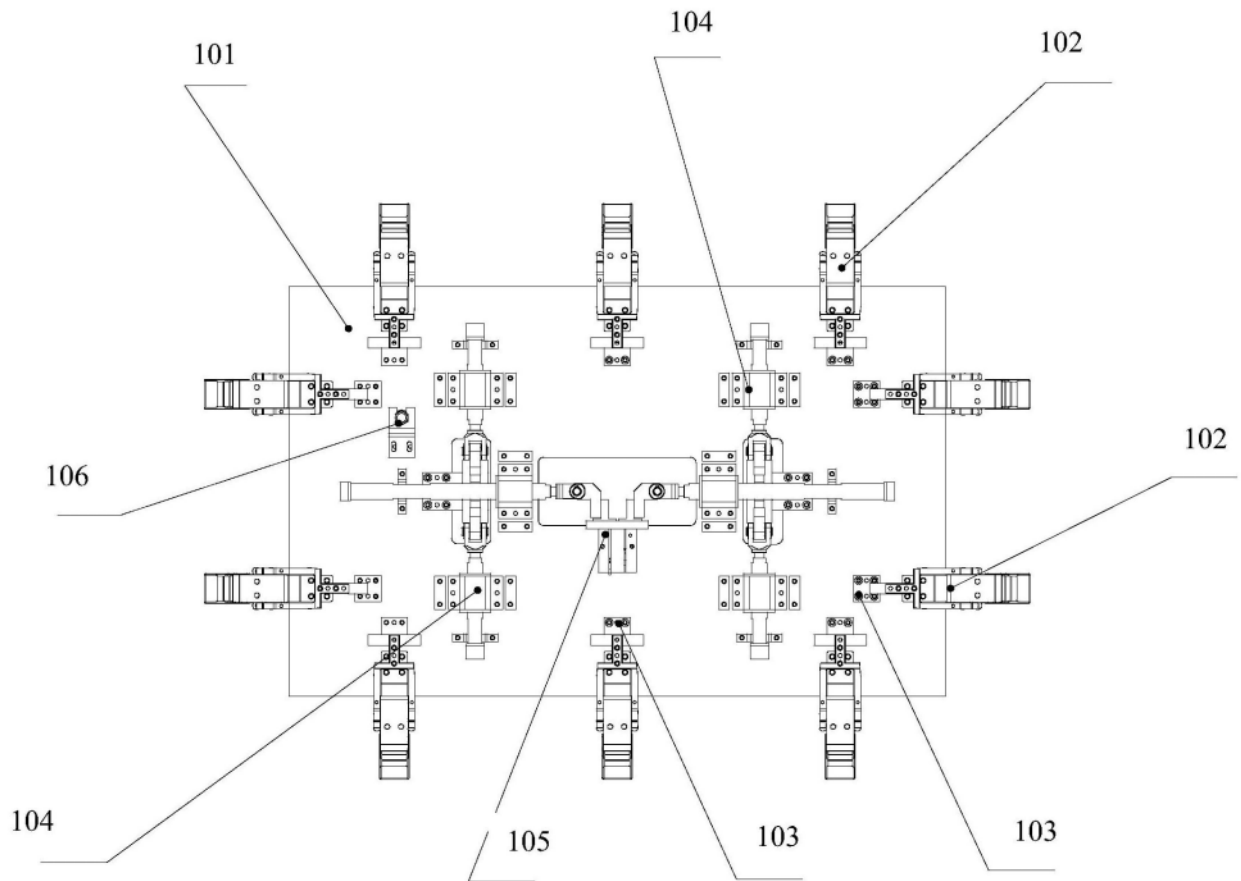


图2

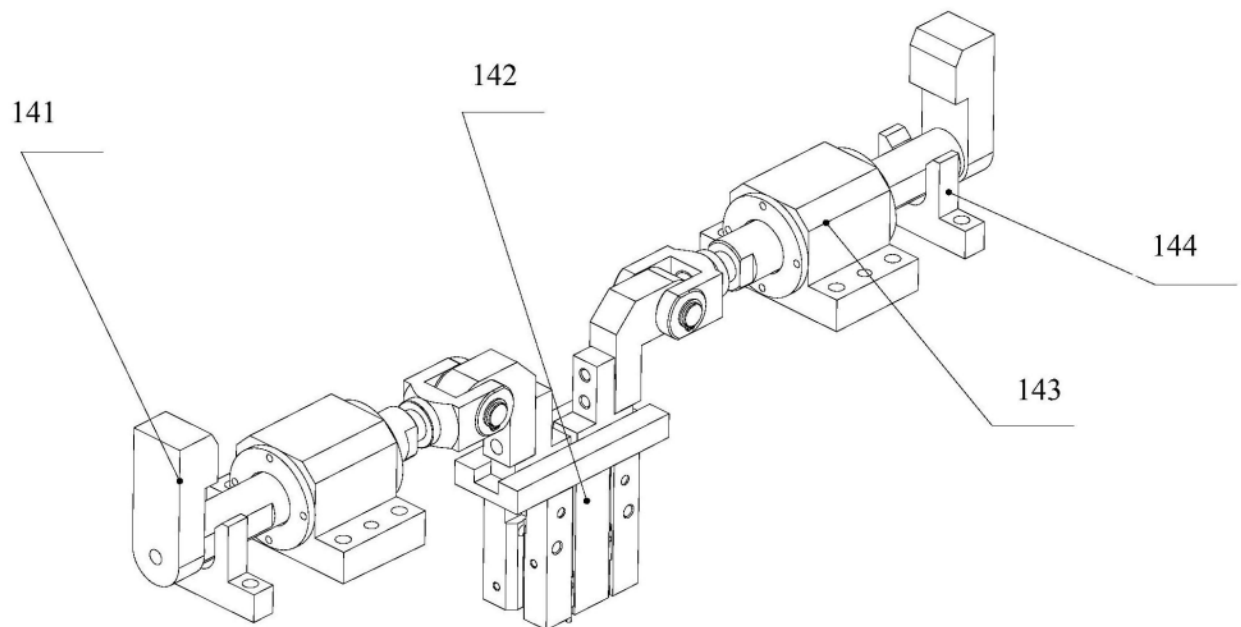


图3

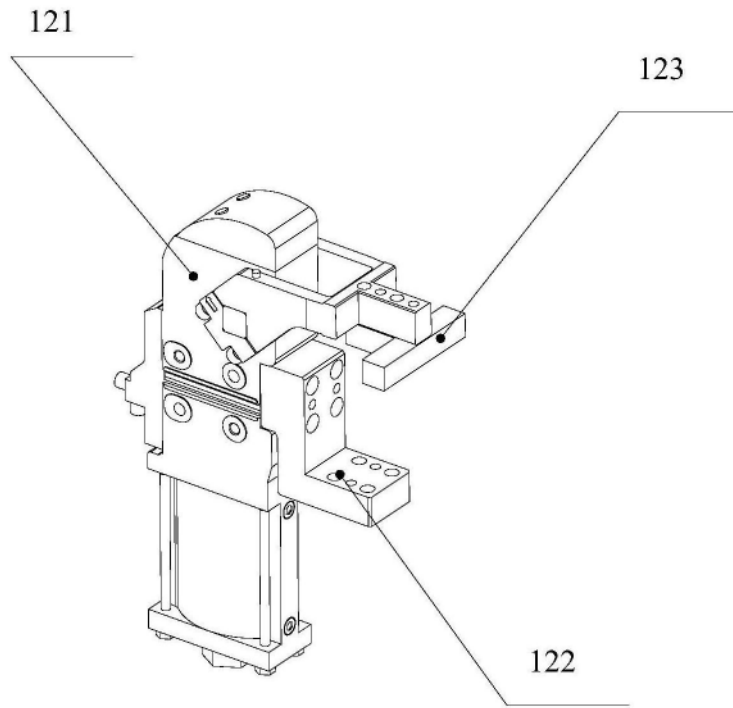


图4

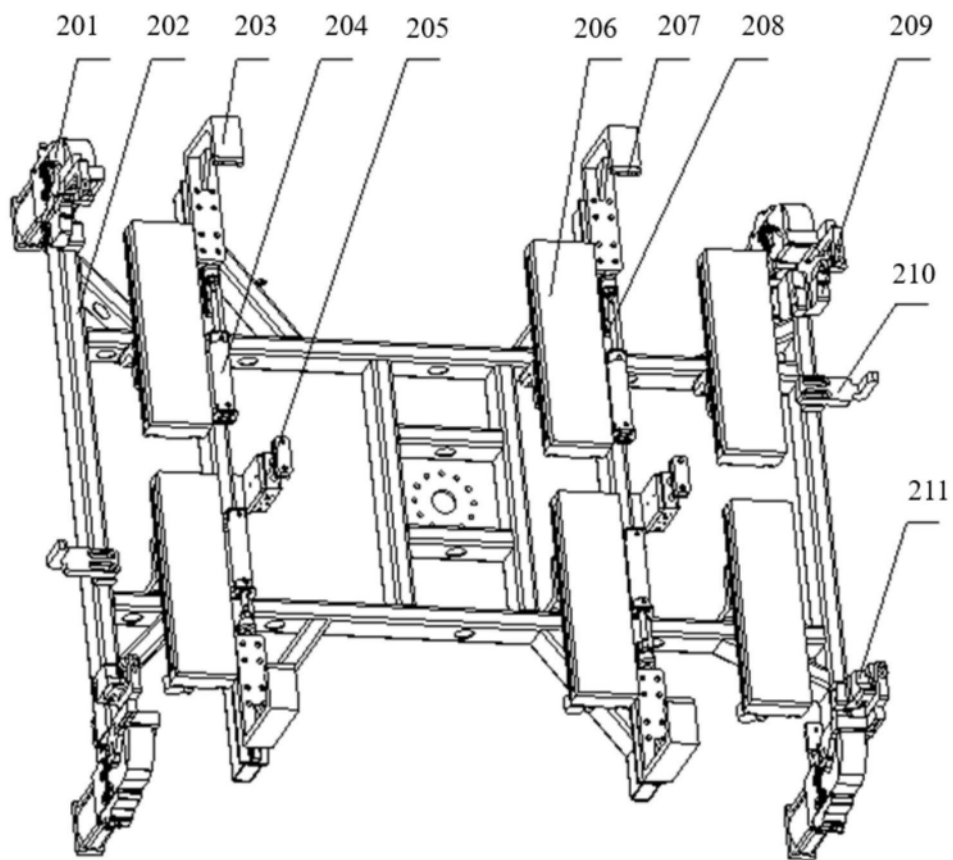
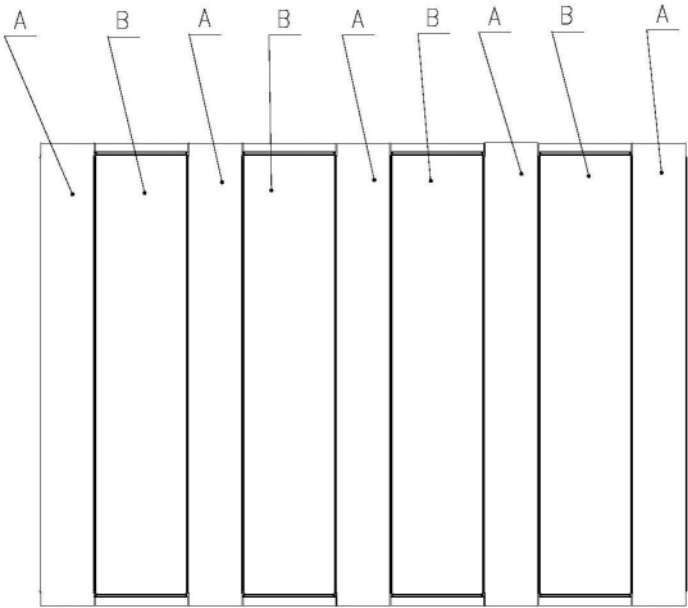
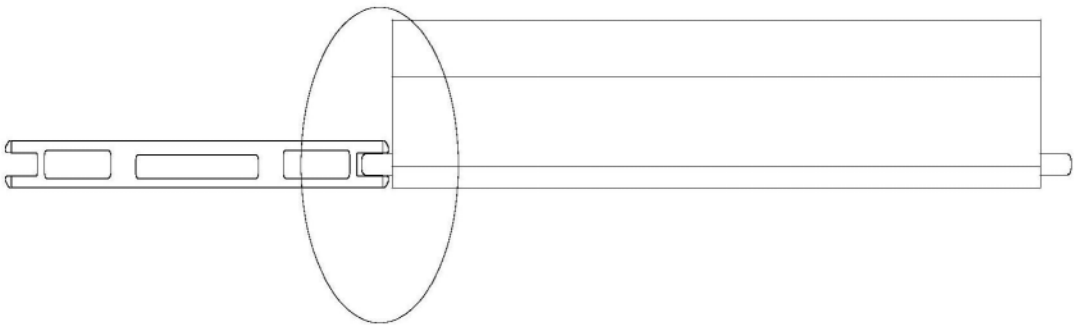


图5



(a)



(b)

图6

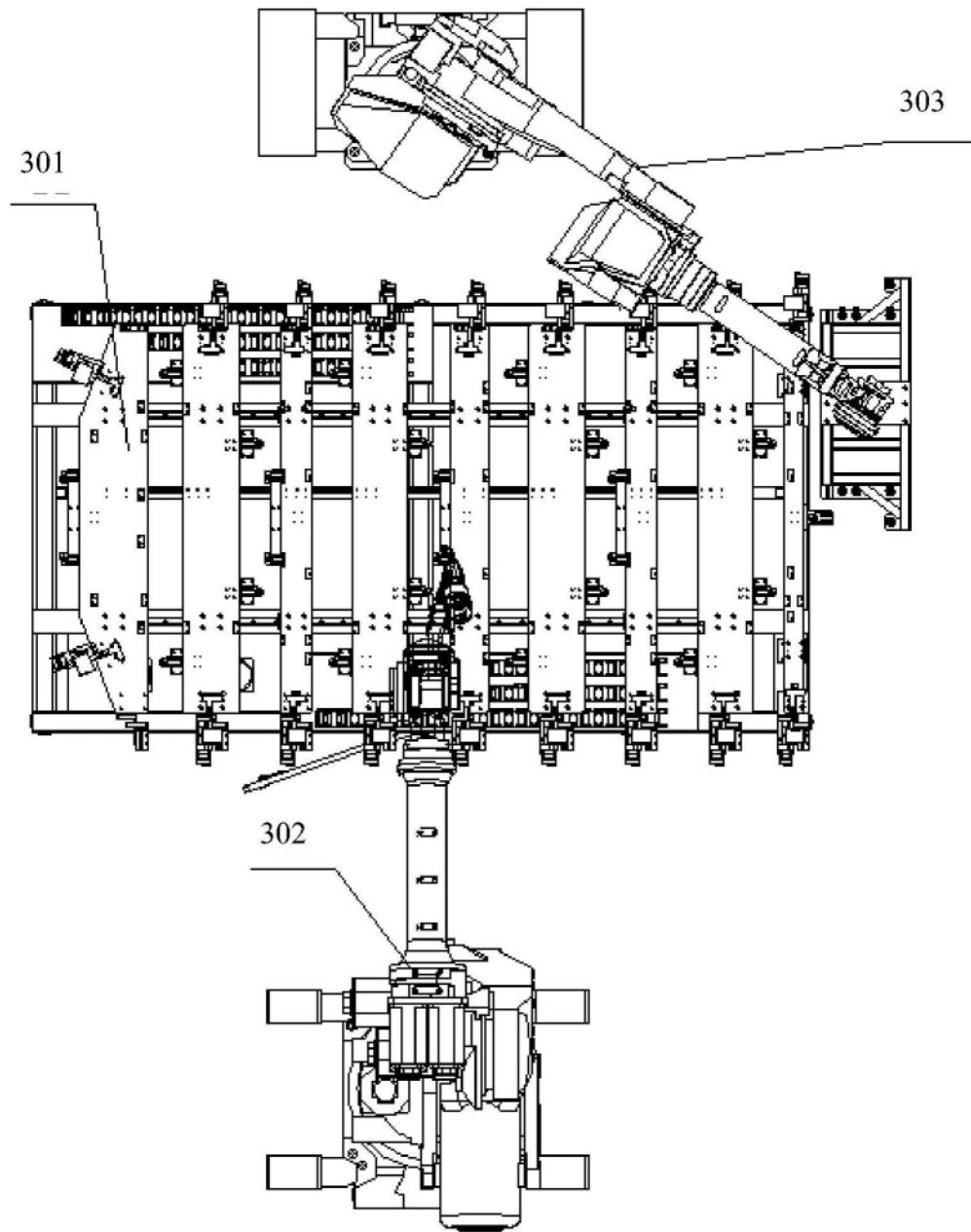
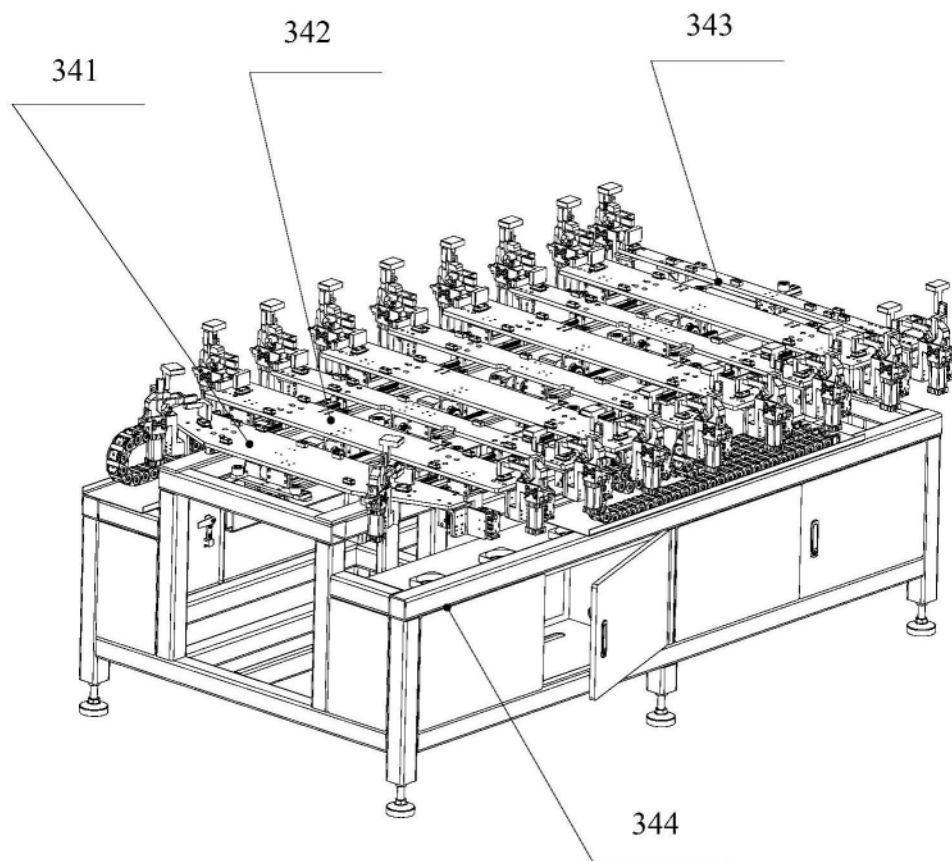
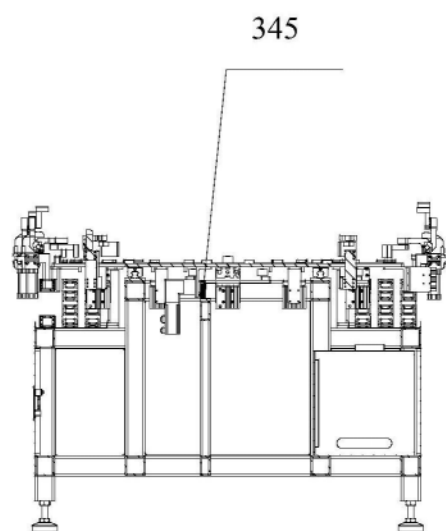


图7



(a)



(b)

图8

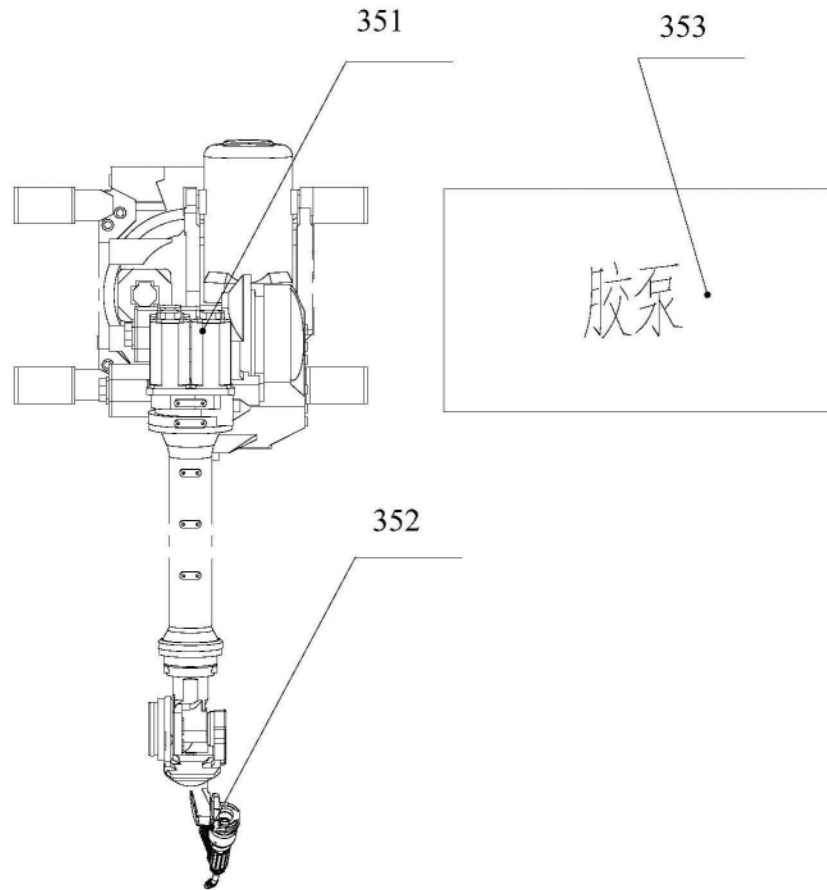


图9

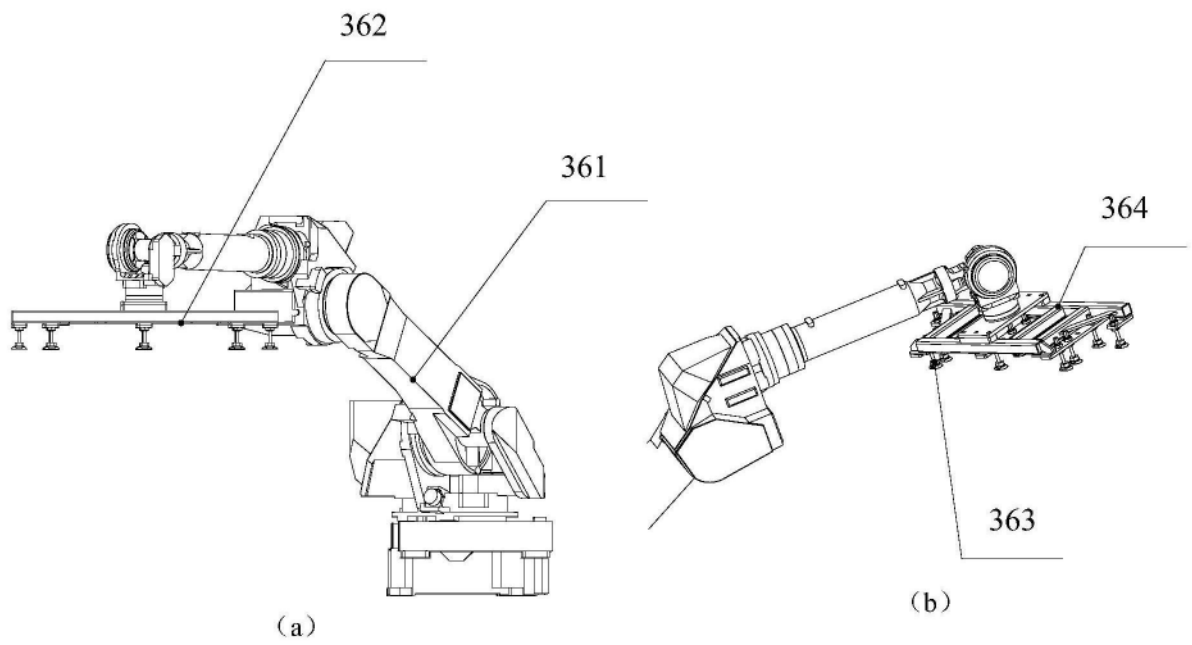


图10

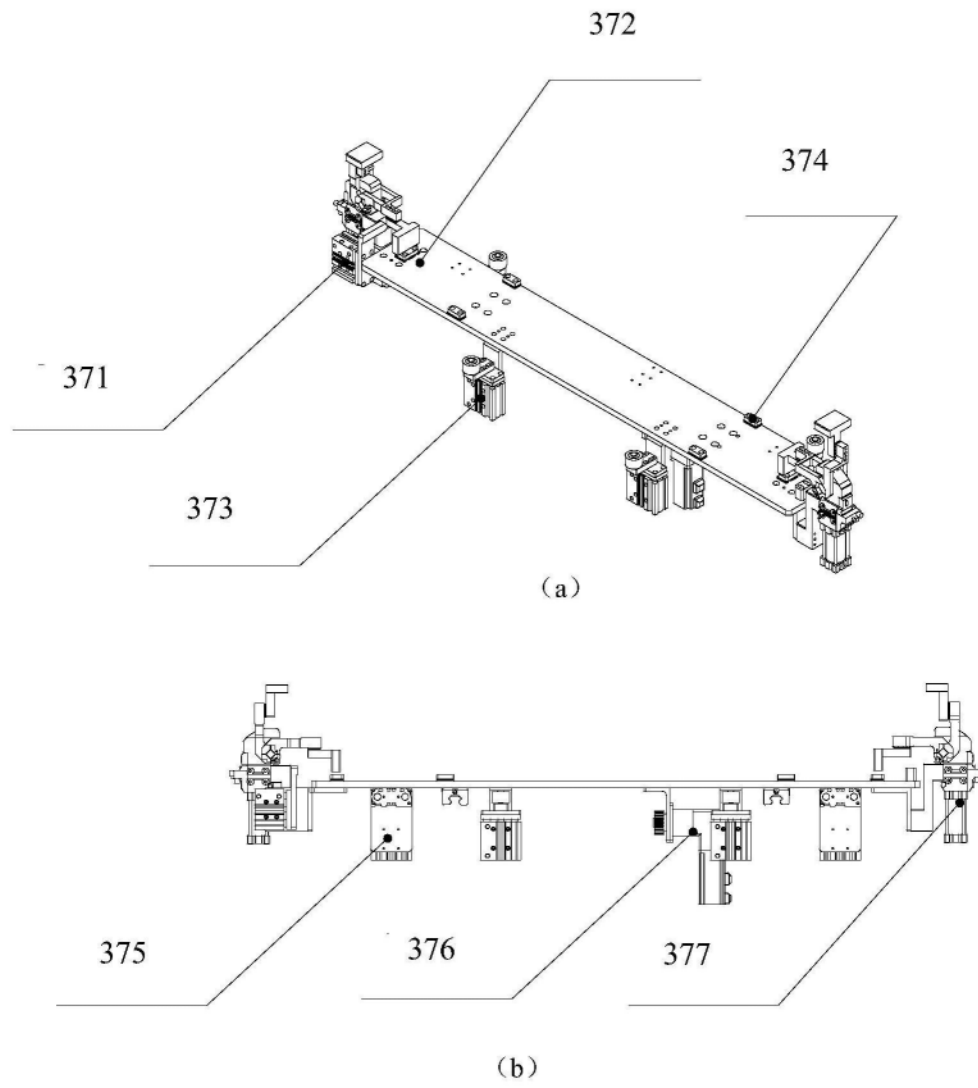


图11

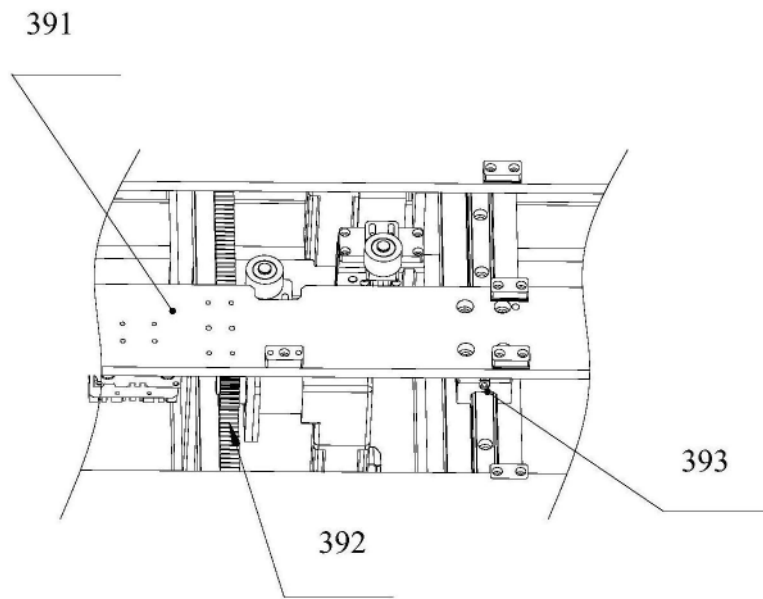


图12

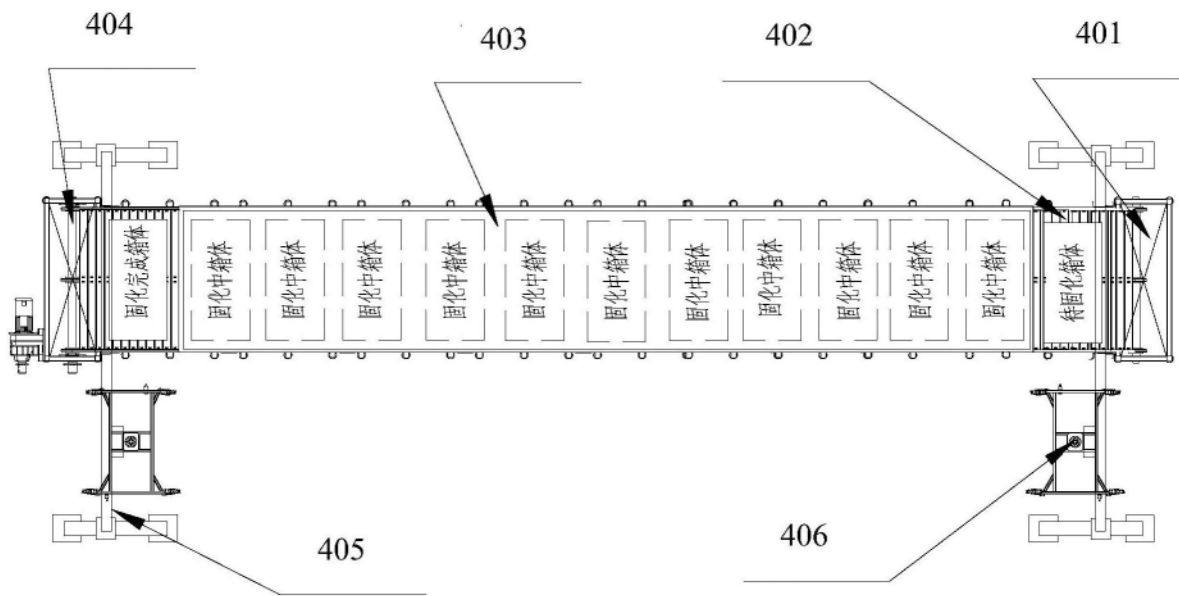


图13

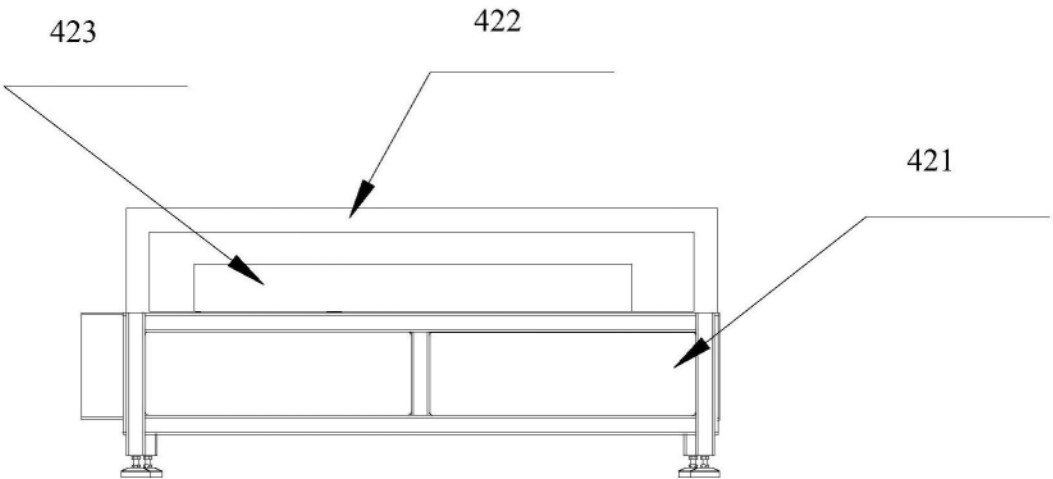


图14

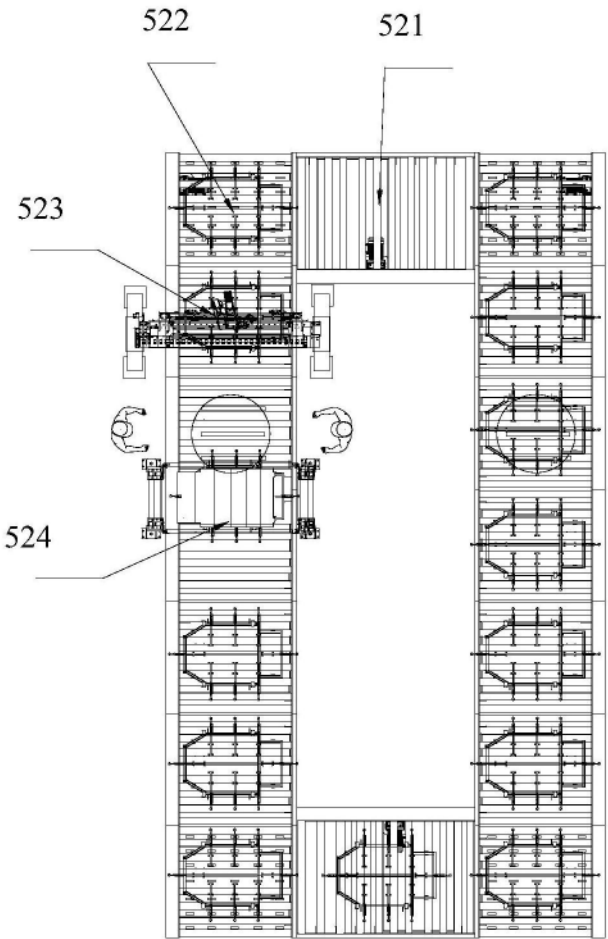


图15

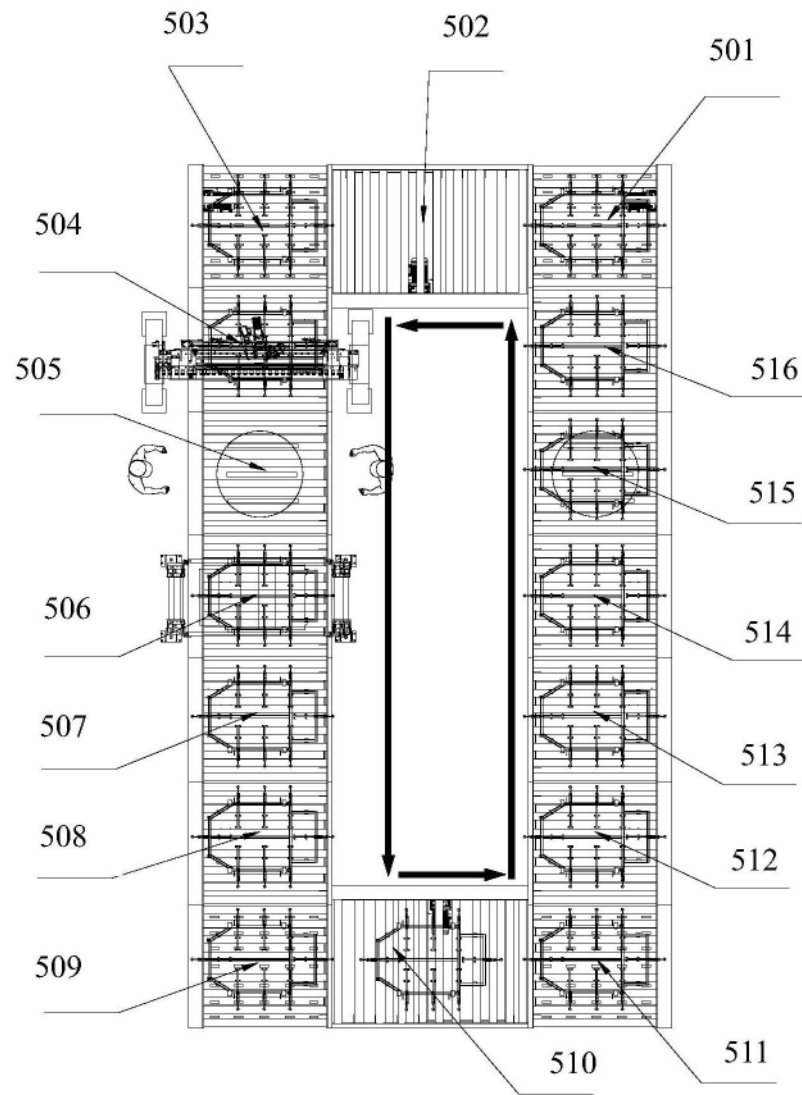


图16

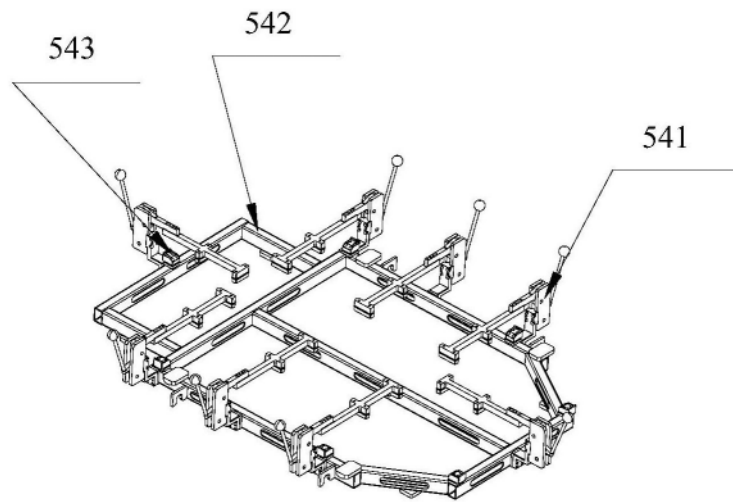


图17